

## 明細書

## 歩行者ナビゲーション装置及びプログラム

## 5 技術分野

本発明は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置及びプログラムに関する。特には、停止判定と蛇行抑制によって正確に進行方向を検出することができる歩行者ナビゲーション装置及びプログラムに関する。

## 10 背景技術

従来から、GPS (Global Positioning System) からの位置情報のよって車両や人の経路をナビゲーションするナビゲーション装置や携帯電話などがある。

例えば、特許公開平成8年第334337号公報には、車両の走行に伴って補正されている、走行距離を求めるために用いられる走行距離係数を、初期値に戻すことが可能な現在位置算出装置が記載されている。

この現在位置算出装置においては、MPUがカウンタで計数した車速センサの出力パルス数に走行距離係数を乗じることで、車両の走行距離を求め、CD-ROMに記憶されている地図データ、角速度センサ、方位センサの測定値から求まる車両の進行方向及び車両の走行距離に基づいて、車両が走行している走行道路と該走行道路上の車両の現在位置を推定している。ここで、走行距離係数は、推定した現在位置における走行道路の方向と車両の進行方向との差に応じて、動的に補正される。MPUは、推定した現在位置を修正する旨がスイッチから指示されると、該指示に応じて、補正されている走行距離係数を初期値に戻す。

これにより、車両の走行に伴って補正されている、走行距離を求めるために用いられる走行距離係数を、必要に応じて初期値に戻すことにより、車両の現在位置を正確に検出することができる。

ここで、GPSからの位置情報には半径約10[m]程度の誤差があり、特許公

開平成 8 年第 334337 号公報に示されたような現在位置算出装置や一般的な車両用ナビゲーションシステムによれば、この誤差を超える所定の距離以上の移動をした時の位置情報を利用して現在位置を検出する。

## 5 発明の開示

しかしながら、歩行者のように移動速度が遅い場合、所定時間間隔で位置表示を行うと、図 9 に示したような表示になってしまふ。すなわち、実際の移動経路が、「 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 」であった場合、その経路表示が「 $a \rightarrow b' \rightarrow c' \rightarrow d' \rightarrow e'$ （蛇行経路）」となり、正確に表示されない。

10 また、従来のナビゲーション装置においては、歩行者が一旦停止した後に移動した場合、図 10 に示すように、実際の移動経路が「 $a_0 \rightarrow a_8$ 」であっても、所定時間間隔で経路表示を行うと、「 $a_0 \rightarrow a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_3 \rightarrow a_4 \rightarrow a_5 \rightarrow a_6 \rightarrow a_7 \rightarrow a_8$ 」と表示され、停止状態を正確に表示できない。

従つて、本発明の目的は、歩行者の経路をナビゲーションする際に、停止判定と  
15 蛇行抑制によって正確に進行方向を検出することができる歩行者ナビゲーション装置及びプログラムを提供することである。

上記課題を解決するため、本発明の第 1 の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であつて、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を  
20 解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向  $\alpha$  と所定の距離を示す基準距離  $\beta$  を  
25 含む歩行履歴情報を有し、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の時間後の現在位置  $a_i$  を位置情報解析手段から受け取った場合、基準点  $a_0$  と現在位置  $a_i$  の距離  $L_{a_0 a_i}$  を算出し、

<式 1 >

$$\beta > L_{a0ai}$$

ならば、現在位置  $a_i$  を基準方向  $\alpha$  の方向に修正して現在位置表示情報を算出し、

<式2>

$$\beta \leq L_{a0ai}$$

- 5 ならば、現在位置  $a_i$  を基準方向  $\alpha$  の方向に修正して現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置  $a_i$  の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点  $a_0$  から新たな基準点までの方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする、ことを特徴とする。

また、上記課題を解決するため、本発明の第2の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報に基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央処理手段は、所定の間隔で現在位置  $a_i$  を位置情報解析手段から受け取り、前回の現在位置  $a_{i-1}$  から今回の現在位置  $a_i$  までの方向角度  $A_i$  と基準角度  $A$  の差の絶対値が、

<式3>

$$\alpha_0 \text{ (許容角度)} \geq |A - A_i|$$

- 20 ならば、現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出すると共に、方向角度  $A_i$  を新たな基準角度  $A$  とする、ことを特徴とする。

また、上記課題を解決するため、本発明の第3の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報に基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央

処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の間隔で現在位置  $a_i$  を位置情報解析手段から受け取り、基準点  $a_0$  と現在位置  $a_i$  の距離  $L_{a_0 a_i}$  を算出し、

<式4>

$$5 \quad \beta \text{ (基準距離)} > L_{a_0 a_i}$$

ならば、現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出し、

<式5>

$$\beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a_0 a_i}$$

ならば、現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置  $a_i$  を新たな基準点とし、今までの基準点  $a_0$  から新たな基準点  $a_i$  まで方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする、ことを特徴とする。

ここで、中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の間隔で現在位置  $a_i$  を位置情報解析手段から受け取り、基準点  $a_0$  と前記現在位置  $a_i$  の距離  $L_{a_0 a_i}$  を算出し、

15 <式4>

$$\beta \text{ (基準距離)} > L_{a_0 a_i}$$

ならば、現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出し、

<式5>

$$\beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a_0 a_i}$$

20 ならば、現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出すると共に、基準点  $a_0$  の次に算出された現在位置  $a_1$  を新たな基準点とし、今までの基準点  $a_0$  から現在位置  $a_i$  まで方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする、こともできる。

また、上記課題を解決するため、本発明の第4の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報をに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、

中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、を備え、中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向  $\alpha$  と所定の許容角度  $\gamma$  を有し、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の時間後の現在位置  $a_i$  を位置情報解析手段から受け取った場合、基準点  $a_0$  と現在位置  $a_i$  の方向  $a_0 \rightarrow a_i$  を算出し、(イ) 当該方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が基準方向  $\alpha$  の許容角度  $\gamma$  の範囲外であれば、基準点  $a_0$  によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、(ロ) 当該方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が基準方向  $\alpha$  の許容角度  $\gamma$  の範囲内であれば、現在位置  $a_i$  によって現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置  $a_i$  の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点  $a_0$  から新たな基準点  $a_i$  までの方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする、ことを特徴とする。

また、上記課題を解決するため、本発明の第 5 の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報を基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、進行方向を計測する方向計測手段と、を備え、中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の時間後の現在位置  $a_1$  を位置情報解析手段から受け取った場合、現在位置  $a_1$  を方向計測手段で計測した進行方向に修正して現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置  $a_1$  の修正位置を新たな基準点とする、ことを特徴とする。

また、上記課題を解決するため、本発明の第 6 の態様の歩行者ナビゲーション装置は、歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、位置情報受信手段で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、位置情報解析手段で算出した現在位置と、地図情報記憶手段に記憶されている地図情報を基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、

- 中央処理手段で算出された現在位置表示情報を表示する表示手段と、進行方向を計測する方向計測手段と、を備え、中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の時間後の現在位置  $a_i$  を位置情報解析手段から受け取った場合、基準点  $a_0$  と現在位置  $a_i$  の方向  $a_0 \rightarrow a_i$  を算出し、(イ) 当該
- 5 方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が前記方向計測手段で計測した進行方向の許容角度  $\gamma$  の範囲外であれば、基準点  $a_0$  によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、(ロ) 当該方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が方向計測手段で計測した進行方向の許容角度  $\gamma$  の範囲内であれば、現在位置  $a_i$  によって現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置  $a_i$  の修正位置を新たな基準点とする、ことを特徴とする。
- 10 ここで、方向計測手段は、電子コンパス又はジャイロセンサにすることができる。また、位置情報受信手段は、GPS (Global Positioning System) から現在位置情報を獲得する、ことができる。
- また、上記課題を解決するため、本発明のプログラムは、携帯端末に歩行者の経路をナビゲーションさせるためのプログラムであって、上述の歩行者ナビゲーション装置の機能を、携帯端末に実現させることを特徴とする。
- 15 基準距離、基準方向、許容角度、電子コンパス及びジャイロセンサなどを利用して位置情報の修正を行うことにより、歩行者の経路をナビゲーションする際に、停止判定と蛇行抑制によって正確に進行方向を検出することができる。

## 20 図面の簡単な説明

図1は、本発明の歩行者ナビゲーション装置の一例を示す図である。

図2は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

図3は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

図4は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

25 図5は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

図6は、本発明の歩行者ナビゲーション装置の一例を示す図である。

図7は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

図8は、本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

図9は、従来のナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

図10は、従来のナビゲーション装置による経路表示を示す図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

- 5 以下、図面を参照して本発明の歩行者ナビゲーション装置及びプログラムの実施の形態を説明する。

なお、本発明の範囲は、かかる実施の形態に限定されないことはいうまでもない。

図1は、本発明の歩行者ナビゲーション装置の一例を示す図である。図1において、この歩行者ナビゲーション装置10Aは、現在位置情報をGPS (Global Positioning System) 20から獲得する位置情報受信部12と、位置情報受信部12で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析部13と、地図情報を記憶するMAPDB (MAP DataBase) 14と、位置情報解析部13で算出した現在位置と、MAPDB 14に記憶されている地図情報を基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理部11と、中央処理部11で算出された現在位置表示情報を表示する表示部15と、経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示を行う入力部16と、を備えている。

図2は、図1に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図1及び図2において、入力部16からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部15に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点a0とする。ここで、ある時間経過後の現在位置aiは、GPSからの現在位置情報を位置情報受信部12で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部13で解析して算出され、中央処理部11に渡される。

25 中央処理部11は、過去の移動経路の方向を示す基準方向 $\alpha$ と所定の距離を示す基準距離 $\beta$ を含む歩行履歴情報を有している。所定の時間 $t_i$  [秒] 後の現在位置aiを位置情報解析部13から受け取った場合、基準点a0と現在位置aiの距離La0aiを算出し、

<式1>

$$\beta > L_{a0ai}$$

ならば、現在位置  $a_i$  を基準方向  $\alpha$  の方向に修正して現在位置表示情報を算出し、

<式2>

$$5 \quad \beta \leq L_{a0ai}$$

ならば、現在位置  $a_i$  を基準方向  $\alpha$  の方向に修正して現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置  $a_i$  の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点  $a_0$  から新たな基準点までの方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする。

図2においては、各修正位置は、基準方向  $\alpha$  の直線上に各現在位置  $a_i$  ( $i = 1 \sim 10$  4) から垂直線を下ろした位置としている。ここで、修正位置  $a_{i-1}$  から  $\alpha$  方向に距離「 $a_{i-1} \sim a_i$ 」を進めた位置を修正位置とすることもできる。また、図2においては、現在位置  $a_4$  の修正位置が新たな基準点となる。

図3は、図1に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図1及び図3において、入力部16からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部15に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点  $a_0$  とする。ここで、ある時間経過後の現在位置  $a_i$  は、G P S からの現在位置情報を位置情報受信部12で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部13で解析して算出され、中央処理部11に渡される。

20 ここで、中央処理手段は、基準点  $a_0$  と現在位置  $a_i$  の距離  $L_{a0ai}$  を算出し、

<式4>

$$\beta \text{ (基準距離)} > L_{a0ai}$$

ならば、現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出し、

<式5>

$$25 \quad \beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a0ai}$$

ならば、現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置  $a_i$  を新たな基準点とし、今までの基準点  $a_0$  から新たな基準点  $a_i$  まで方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする。

ここで、基準方向  $\alpha$  を用いて現在位置  $a_i$  を基準方向  $\alpha$  の方向に修正して現在位置表示情報を算出することもできる。

したがって、図3に示すように、表示経路を「 $a_0 \rightarrow a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_3 \rightarrow a_4$ 」と表示することができ、「 $a_0 \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$ 」と表示することもできる。また、図3においては、現在位置  $a_4$  又はその修正位置  $e$  が新たな基準点となり、今までの基準点  $a_0$  から新たな基準点  $a_4$  又は  $e$  までの方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする。

図4は、図1に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図1及び図4において、入力部16からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部15に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点  $a_0$  とする。ここで、ある時間経過後の現在位置  $a_i$  は、G P S からの現在位置情報を位置情報受信部12で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部13で解析して算出され、中央処理部11に渡される。

ここで、中央処理手段は、所定の間隔で現在位置  $a_i$  を位置情報解析部13から受け取り、前回の現在位置  $a_{i-1}$  から今回の現在位置  $a_i$  までの方向角度  $A_i$  と基準角度  $A$  の差の絶対値が、

<式3>

$$\alpha_0 \text{ (許容角度)} \geq |A - A_i|$$

ならば、現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出すると共に、方向角度  $A_i$  を新たな基準角度  $A$  とする。

図4においては、 $a_0$  から  $a_1$  への移動の場合、最初の基準角度  $A$  は「 $A = 0$ 」である。ここで、 $a_0$  から  $a_1$  への方向角度  $A_1$  と基準角度  $A$  の差の絶対値 ( $A_1$ ) は、許容角度  $\alpha$  の範囲内であるため、現在位置  $a_1$  と MAP DB 14 に記憶されている地図情報とに基づいて、現在位置表示情報が算出され、方向角度  $A_1$  が基準角度  $A$  となる。次に  $a_1$  から  $a_2$  への移動の場合、基準角度  $A$  は「 $A = A_1$ 」である。ここで、 $a_1$  から  $a_2$  への方向角度  $A_2$  と基準角度  $A$  (=  $A_1$ ) の差の絶対値 ( $|A (= A_1) - A_2|$ ) は、許容角度  $\alpha$  の範囲内であるため、現在位置  $a_2$  と MA

PDB14に記憶されている地図情報に基づいて、現在位置表示情報が算出され、方向角度A2が新たな基準角度Aとなる。

次にa2からa3への移動の場合、基準角度Aは「A=A2」である。ここで、a2からa3への方向角度A3と基準角度A(=A2)の差の絶対値(|A(=A2)-A3|)は、許容角度 $\alpha$ の範囲を超えるため、現在位置a3のデータは使用されず、位置表示が行われない。そして、a4への移動した場合、基準角度Aは「A=A2」であるので、a2からa4への方向角度A4と基準角度A(=A2)を用いて、その差の絶対値(|A(=A2)-A4|)を許容角度 $\alpha$ と比較する。値(|A(=A2)-A4|)は許容角度 $\alpha$ の範囲内であるため、現在位置a4とMAP10DDB14に記憶されている地図情報に基づいて、現在位置表示情報が算出され、方向角度A4が新たな基準角度Aとなる。このようにして、経路表示を行う。

図5は、図1に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図1及び図5において、入力部16からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部15に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点a0とする。ここで、ある時間経過後の現在位置aiは、GPSからの現在位置情報を位置情報受信部12で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部13で解析して算出され、中央処理部11に渡される。

ここで、中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向 $\alpha$ と所定の許容角度 $\gamma$ を有し、所定の時間t[秒]後の現在位置aiを位置情報解析手段から受け取った場合、基準点a0と現在位置aiの方向a0->aiを算出し、(イ)当該方向a0->aiが基準方向 $\alpha$ の許容角度 $\gamma$ の範囲外であれば、基準点a0によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、(ロ)当該方向a0->aiが基準方向 $\alpha$ の許容角度 $\gamma$ の範囲内であれば、現在位置aiによって現在位置表示情報を算出すると共に、現在位置aiの修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点a0から新たな基準点aiまでの方向を新たな基準方向 $\alpha$ とする。

図5においては、歩行者が基準点a0で停止している場合、GPSからの現在位置情報によって算出される位置情報は、a1～a7となる。このとき、方向a0-

> a<sub>i</sub> (i = 1 ~ 7) は、基準方向  $\alpha$  の許容角度  $\gamma$  の範囲外であるため、位置情報 a<sub>1</sub> ~ a<sub>7</sub> は現在位置表示情報の算出には使用されず、経路情報として表示されない。次に、歩行者が移動し、GPSからの現在位置情報によって位置情報 a<sub>8</sub> が算出された場合、方向 a<sub>0</sub> → a<sub>8</sub> は、基準方向  $\alpha$  の許容角度  $\gamma$  の範囲内であるため、  
5 位置情報 a<sub>8</sub> は現在位置表示情報の算出に使用され、「a<sub>0</sub> → a<sub>8</sub>」が経路情報として表示される。

図 6 は、本発明の歩行者ナビゲーション装置の一例を示す図である。図 6において、この歩行者ナビゲーション装置 10B は、現在位置情報を GPS 20 から獲得する位置情報受信部 12 と、位置情報受信部 12 で受信した現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析部 13 と、地図情報を記憶する MAPDB (M  
10 AP Data Base) 14 と、位置情報解析部 13 で算出した現在位置と、MAPDB 14 に記憶されている地図情報に基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理部 11 と、中央処理部 11 で算出された現在位置表示情報を表示する表示部 15 と、経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示を行う入力部 16 と、  
15 進行方向を計測する電子コンパス 17 と、を備えている。ここで、電子コンパス 17 の代わりにジャイロセンサを用いてもよい。

図 7 は、図 6 に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図 6 及び図 7 において、入力部 16 からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部 15 に歩行者の経路が表示される。ここで、ナ  
20 ビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点 a<sub>0</sub> とする。ここで、ある時間経過後の現在位置 a<sub>i</sub> は、GPS からの現在位置情報を位置情報受信部 12 で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部 13 で解析して算出され、中央処理部 11 に渡される。

電子コンパス 17 (又はジャイロセンサ) は、移動経路の方向を示す電子コンパ  
25 ス方向 (基準方向  $\alpha$ ) を検出し、中央処理部 11 に渡す。中央処理部 11 は、所定の時間 t<sub>i</sub> [秒] 後の現在位置 a<sub>i</sub> を位置情報解析部 13 から受け取った場合、現在位置 a<sub>i</sub> を基準方向  $\alpha$  の方向に修正して現在位置表示情報を算出し、現在位置 a<sub>i</sub> の修正位置を新たな基準点とする。

図 7においては、中央処理部 1 1 は、所定の時間  $t_1$  [秒] 後の現在位置  $a_1$  を位置情報解析部 1 3 から受け取った場合、現在位置  $a_1$  を電子コンパス方向（基準方向  $\alpha$  の方向）に修正して現在位置表示情報を算出し、現在位置  $a_i$  の修正位置情報  $b$  を新たな基準点とする。同様にして、順次現在位置  $a_2 \sim a_4$  の修正位置情報 5  $c \sim e$  を利用して現在位置表示情報を算出する。

図 8 は、図 6 に示した本発明の歩行者ナビゲーション装置による経路表示を示す図である。図 6 及び図 8 において、入力部 1 6 からの経路検索条件の入力やナビゲーション開始指示に応じて、表示部 1 5 に歩行者の経路が表示される。ここで、ナビゲーション開始時の現在位置を最初の基準点  $a_0$  とする。ここで、ある時間経過 10 後の現在位置  $a_i$  は、G P S からの現在位置情報を位置情報受信部 1 2 で受信して、この現在位置情報を位置情報解析部 1 3 で解析して算出され、中央処理部 1 1 に渡される。

電子コンパス 1 7（又はジャイロセンサ）は、移動経路の方向を示す電子コンパス方向（基準方向  $\alpha$ ）を検出し、中央処理部 1 1 に渡す。中央処理部 1 1 は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の時間  $t_i$  [秒] 後の現在位置  $a_i$  を位置情報解析手段から受け取った場合、基準点  $a_0$  と現在位置  $a_i$  の方向  $a_0 \rightarrow a_i$  を算出し、（イ）当該方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が前記方向計測手段で計測 15 した進行方向の許容角度  $\gamma$  の範囲外であれば、基準点  $a_0$  によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、（ロ）当該方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が方向計測手段で計測した進行方向の許容角度  $\gamma$  の範囲内であれば、現在位置  $a_i$  によって現在位置表示 20 情報を算出すると共に、現在位置  $a_i$  の修正位置を新たな基準点とする。

図 8 においては、歩行者が基準点  $a_0$  で停止している場合、G P S からの現在位置情報によって算出される位置情報は、 $a_1 \sim a_7$  となる。このとき、方向  $a_0 \rightarrow a_i$  ( $i = 1 \sim 7$ ) は、電子コンパス方向（基準方向  $\alpha$ ）の許容角度  $\gamma$  の範囲外 25 であるため、位置情報  $a_1 \sim a_7$  は現在位置表示情報の算出には使用されず、経路情報として表示されない。次に、歩行者が移動し、G P S からの現在位置情報によって位置情報  $a_8$  が算出された場合、方向  $a_0 \rightarrow a_8$  は、電子コンパス方向（基準方向  $\alpha$ ）の許容角度  $\gamma$  の範囲内であるため、位置情報  $a_8$  は現在位置表示情報の算

出に使用され、「a 0 → a 8」が経路情報として表示される。

以上、本発明の歩行者ナビゲーション装置について説明したが、携帯電話などの携帯端末に歩行者の経路をナビゲーションさせるためのプログラムを実装し、当該プログラムで上述の歩行者ナビゲーション装置の機能を、携帯端末に実現させること<sup>5</sup>ができる。

以上述べた通り、本発明の歩行者ナビゲーション装置及びプログラムによれば、基準距離、基準方向、許容角度、電子コンパス及びジャイロセンサなどをを利用して位置情報の修正を行うことにより、歩行者の経路をナビゲーションする際に、停止<sup>10</sup>判定と蛇行抑制によって正確に進行方向を検出することができるようになった。

## 請求の範囲

1. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、  
現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、  
5 前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する  
位置情報解析手段と、  
地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、  
前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶  
されている前記地図情報に基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段  
10 と、  
前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、  
を備え、  
前記中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向  $\alpha$  と所定の距離を示す基準距離  $\beta$  を含む歩行履歴情報を有し、ナビゲーションの開始時の現在位置を基  
15 準点  $a_0$  とし、所定の時間後の現在位置  $a_i$  を前記位置情報解析手段から受け取った場合、前記基準点  $a_0$  と前記現在位置  $a_i$  の距離  $L_{a_0 a_i}$  を算出し、  
<式1>
$$\beta > L_{a_0 a_i}$$
ならば、前記現在位置  $a_i$  を前記基準方向  $\alpha$  の方向に修正して現在位置表示情報を  
20 算出し、  
<式2>
$$\beta \leq L_{a_0 a_i}$$
ならば、前記現在位置  $a_i$  を前記基準方向  $\alpha$  の方向に修正して現在位置表示情報を  
算出すると共に、前記現在位置  $a_i$  の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準  
25 点  $a_0$  から新たな基準点までの方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする、  
ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。
2. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、  
現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、

前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、

地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

- 前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶  
5 されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段  
と、

前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、  
を備え、

- 前記中央処理手段は、所定の間隔で現在位置  $a_i$  を前記位置情報解析手段から受  
け取り、前回の現在位置  $a_{i-1}$  から今回の現在位置  $a_i$  までの方向角度  $A_i$  と基  
準角度  $A$  の差の絶対値が、  
10

<式3>

$$\alpha_0 \text{ (許容角度)} \geq |A - A_i|$$

- ならば、前記現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出すると共に、方向角度  $A_i$   
15 を新たな基準角度  $A$  とする、

ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。

3. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、  
現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、  
前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出  
20 る位置情報解析手段と、

地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶  
されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段  
と、

- 25 前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、  
を備え、

前記中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所  
定の間隔で現在位置  $a_i$  を前記位置情報解析手段から受け取り、前記基準点  $a_0$  と

前記現在位置  $a_i$  の距離  $L_{a0a_i}$  を算出し、

<式4>

$$\beta \text{ (基準距離)} > L_{a0a_i}$$

ならば、前記現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出し、

5 <式5>

$$\beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a0a_i}$$

ならば、前記現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出すると共に、前記現在位置  $a_i$  を新たな基準点とし、今までの基準点  $a_0$  から新たな基準点  $a_i$  まで方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする、

10 ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。

4. 前記中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の間隔で現在位置  $a_i$  を前記位置情報解析手段から受け取り、前記基準点  $a_0$  と前記現在位置  $a_i$  の距離  $L_{a0a_i}$  を算出し、

<式4>

15  $\beta \text{ (基準距離)} > L_{a0a_i}$

ならば、前記現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出し、

<式5>

$$\beta \text{ (基準距離)} \leq L_{a0a_i}$$

ならば、前記現在位置  $a_i$  から現在位置表示情報を算出すると共に、前記基準点  $a_0$  の次に算出された現在位置  $a_1$  を新たな基準点とし、今までの基準点  $a_0$  から前記現在位置  $a_i$  まで方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする、

ことを特徴とする請求項 3 記載の歩行者ナビゲーション装置。

5. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、

現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、

25 前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、

地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶

されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、

前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、  
を備え、

5 前記中央処理手段は、過去の移動経路の方向を示す基準方向  $\alpha$  と所定の許容角度  $\gamma$  を有し、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の時間後の現在位置  $a_i$  を前記位置情報解析手段から受け取った場合、前記基準点  $a_0$  と前記現在位置  $a_i$  の方向  $a_0 \rightarrow a_i$  を算出し、

(イ) 当該方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が基準方向  $\alpha$  の許容角度  $\gamma$  の範囲外であれば、前記基準点  $a_0$  によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、

(ロ) 当該方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が基準方向  $\alpha$  の許容角度  $\gamma$  の範囲内であれば、前記現在位置  $a_i$  によって現在位置表示情報を算出すると共に、前記現在位置  $a_i$  の修正位置を新たな基準点とし、今までの基準点  $a_0$  から新たな基準点  $a_i$  までの方向を新たな基準方向  $\alpha$  とする、

15 ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。

6. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、  
現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、  
前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、

20 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、

前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、

前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、

25 進行方向を計測する方向計測手段と、  
を備え、

前記中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の時間後の現在位置  $a_1$  を前記位置情報解析手段から受け取った場合、前記現在

位置  $a_1$  を前記方向計測手段で計測した前記進行方向に修正して現在位置表示情報を算出すると共に、前記現在位置  $a_1$  の修正位置を新たな基準点とする、ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。

7. 歩行者の経路をナビゲーションする歩行者ナビゲーション装置であって、
  - 5 現在位置情報を獲得する位置情報受信手段と、前記位置情報受信手段で受信した前記現在位置情報を解析して現在位置を算出する位置情報解析手段と、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、前記位置情報解析手段で算出した前記現在位置と、前記地図情報記憶手段に記憶
  - 10 されている前記地図情報とに基づいて、現在位置表示情報を算出する中央処理手段と、前記中央処理手段で算出された前記現在位置表示情報を表示する表示手段と、進行方向を計測する方向計測手段と、を備え、
  - 15 前記中央処理手段は、ナビゲーションの開始時の現在位置を基準点  $a_0$  とし、所定の時間後の現在位置  $a_i$  を前記位置情報解析手段から受け取った場合、前記基準点  $a_0$  と前記現在位置  $a_i$  の方向  $a_0 \rightarrow a_i$  を算出し、
    - (イ) 当該方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が前記方向計測手段で計測した前記進行方向の許容角度  $\gamma$  の範囲外であれば、前記基準点  $a_0$  によって算出した現在位置表示情報をそのまま使用し、
    - (ロ) 当該方向  $a_0 \rightarrow a_i$  が前記方向計測手段で計測した前記進行方向の許容角度  $\gamma$  の範囲内であれば、前記現在位置  $a_i$  によって現在位置表示情報を算出すると共に、前記現在位置  $a_i$  の修正位置を新たな基準点とする、ことを特徴とする歩行者ナビゲーション装置。
  - 20 8. 前記方向計測手段は、電子コンパスである、ことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の歩行者ナビゲーション装置。
  9. 前記方向計測手段は、ジャイロセンサである、ことを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の歩行者ナビゲーション装置。

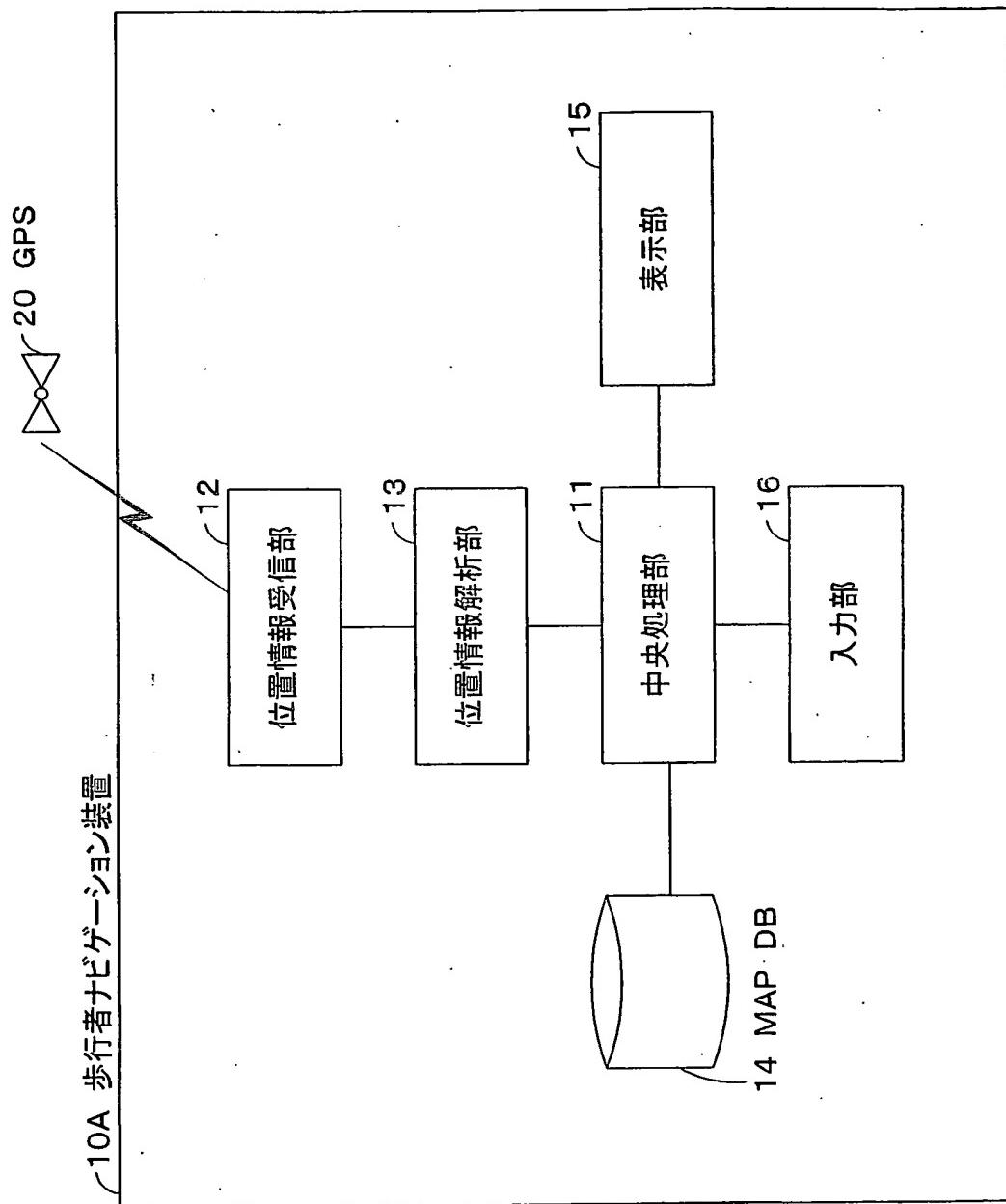
10. 前記位置情報受信手段は、G P S (G l o b a l P o s i t i o n i n g S y s t e m) から現在位置情報を獲得する、ことを特徴とする請求項 1 から 7 何れか記載の歩行者ナビゲーション装置。

11. 携帯端末に歩行者の経路をナビゲーションさせるためのプログラムで  
5 あって、

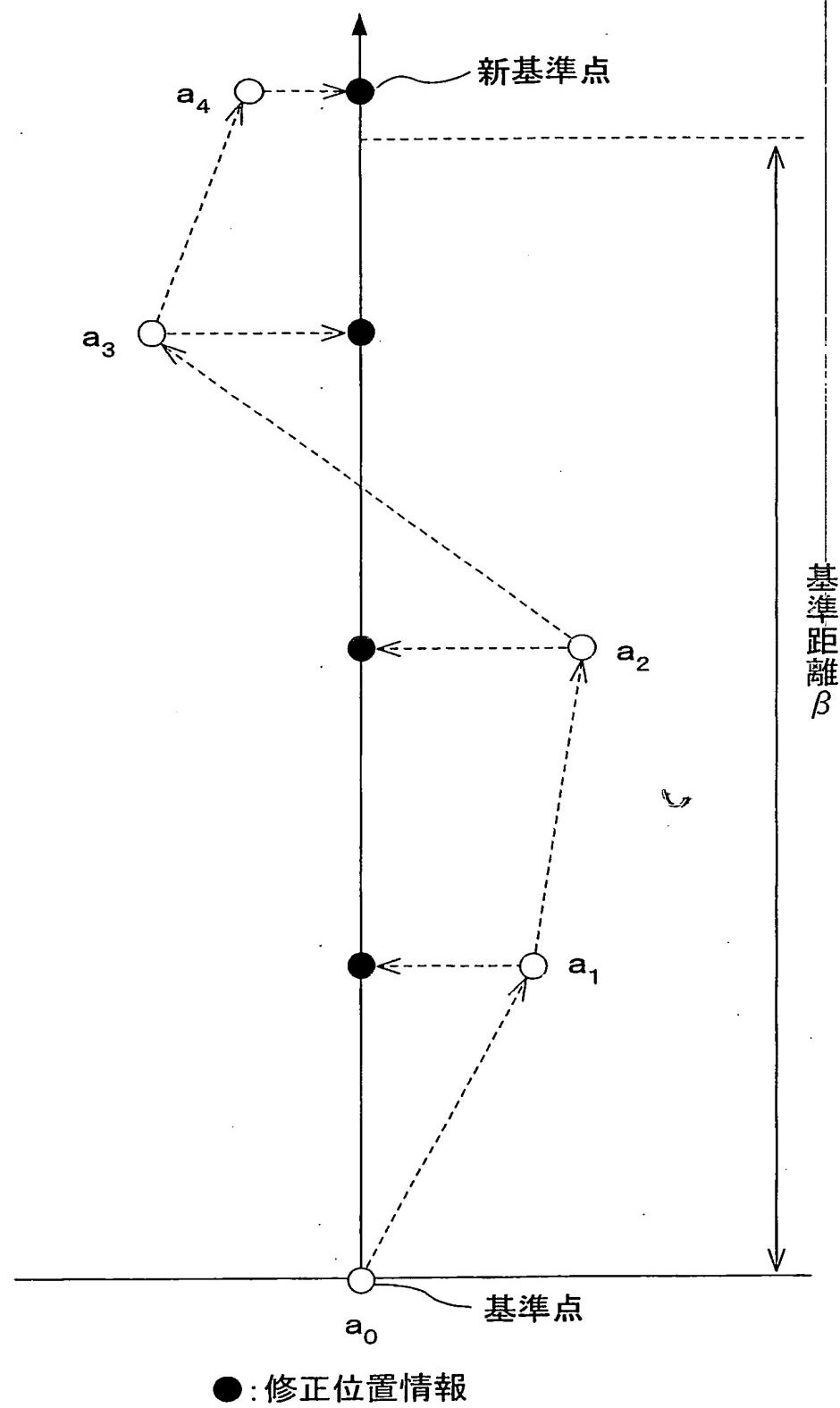
前記請求項 1 から 7 何れか記載の歩行者ナビゲーション装置の機能を、携帯端末に実現させるためのプログラム。

1/10

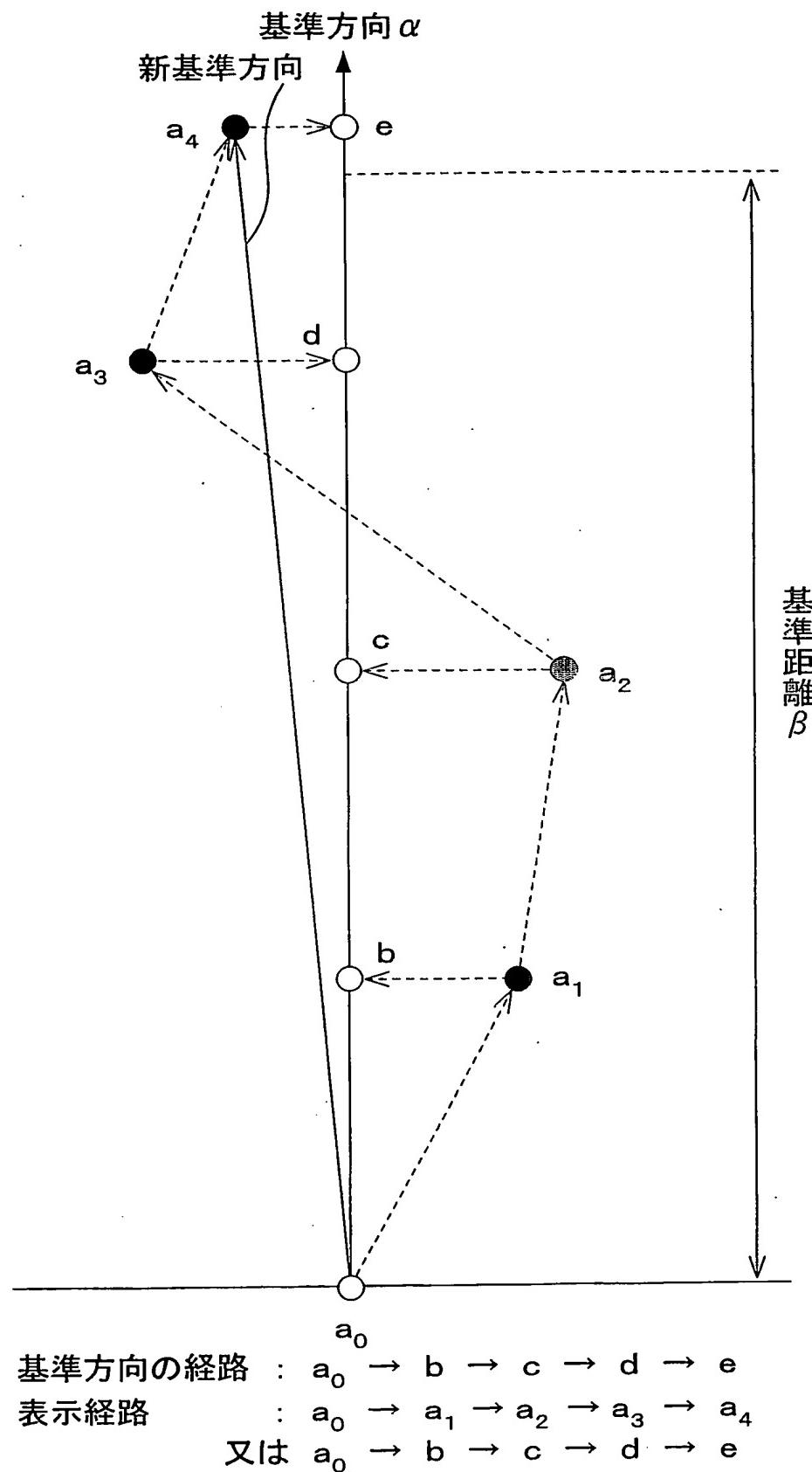
FIG.1



2/10

**FIG.2**基準方向  $\alpha$ 

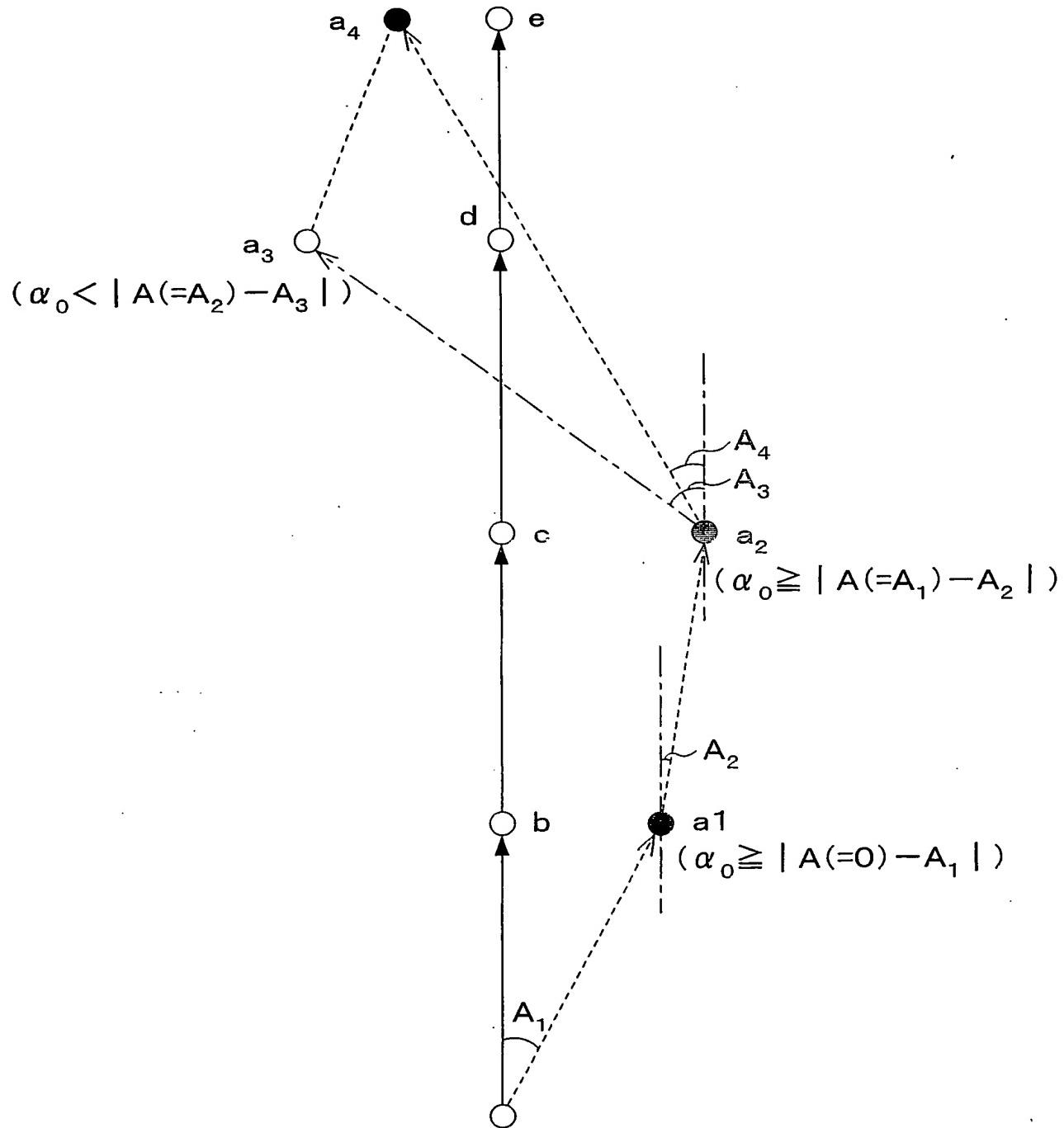
3/10

**FIG.3**

4/10

***FIG.4***

$$(\alpha_0 \geq |A(=A_2) - A_4|)$$

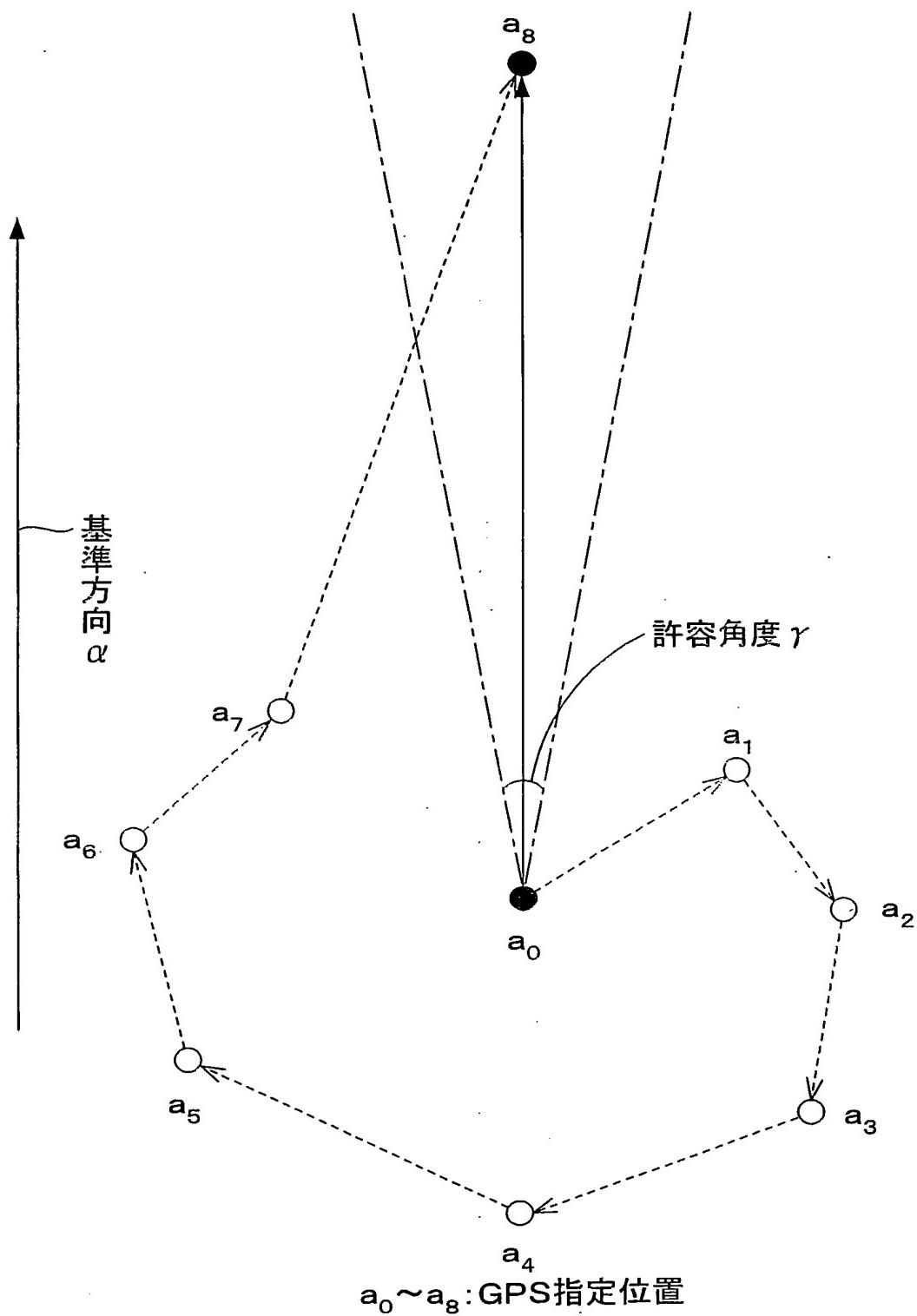


実際の移動経路 :  $a_0 \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow e$

表示経路 :  $a_0 \rightarrow a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow a_4$

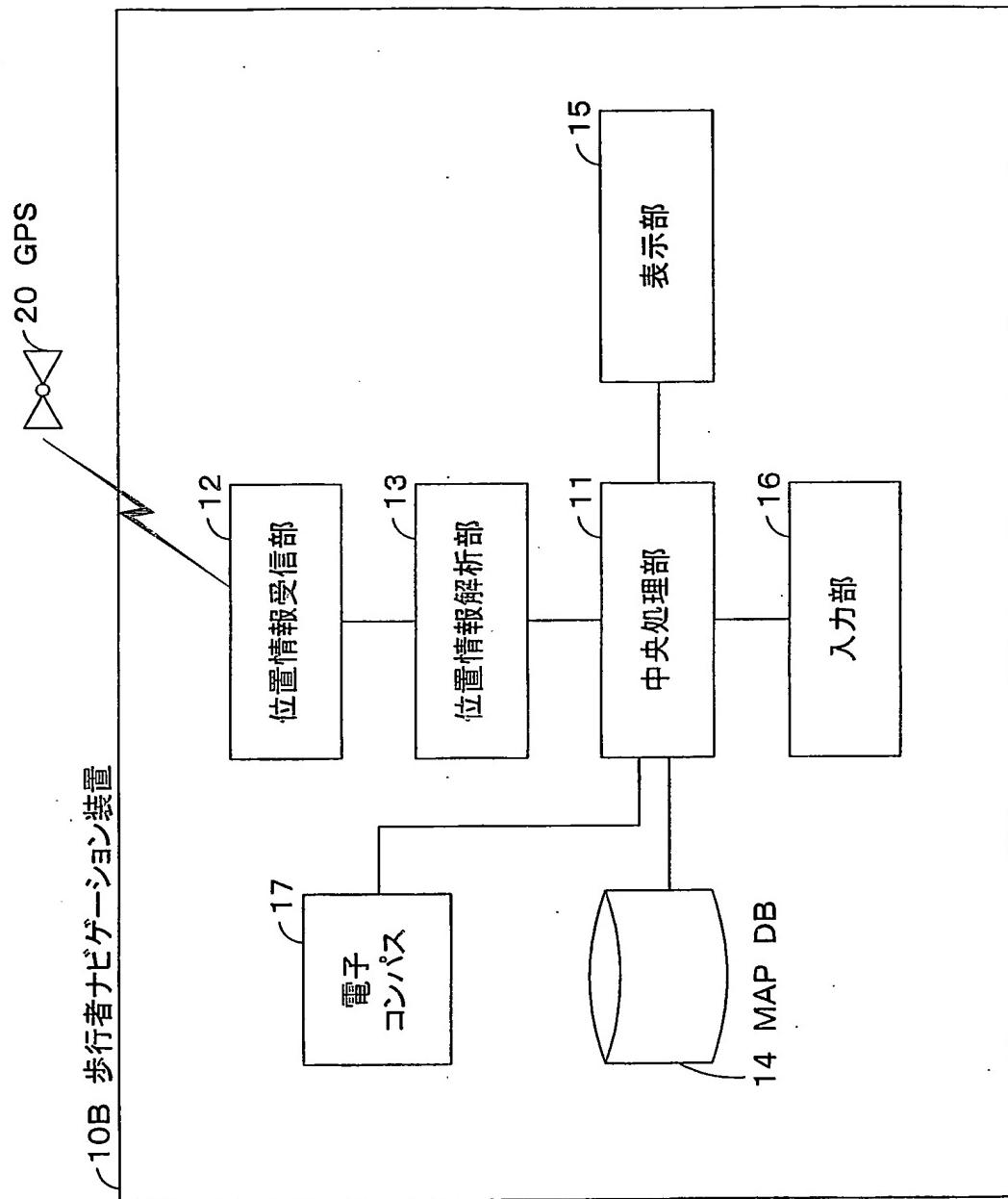
許容角度 :  $\alpha_0$

5/10

**FIG.5**

6/10

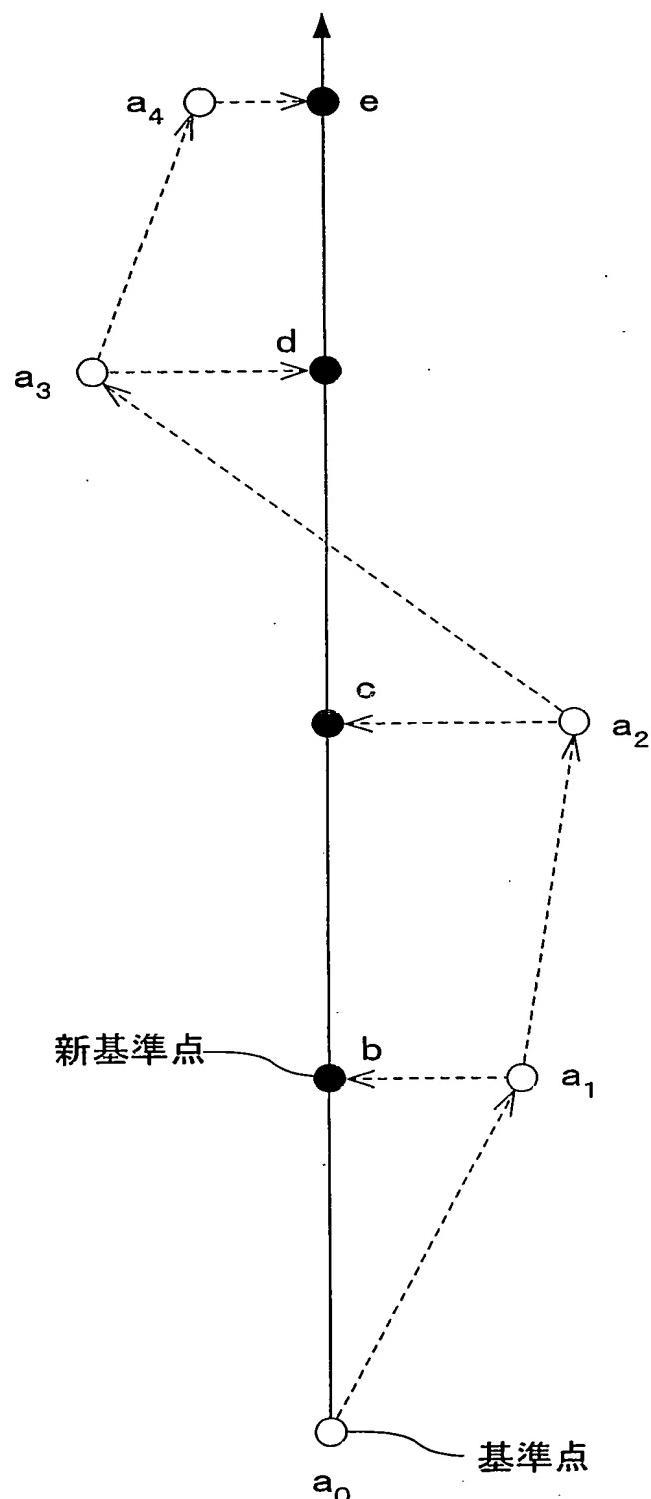
FIG.6



7/10

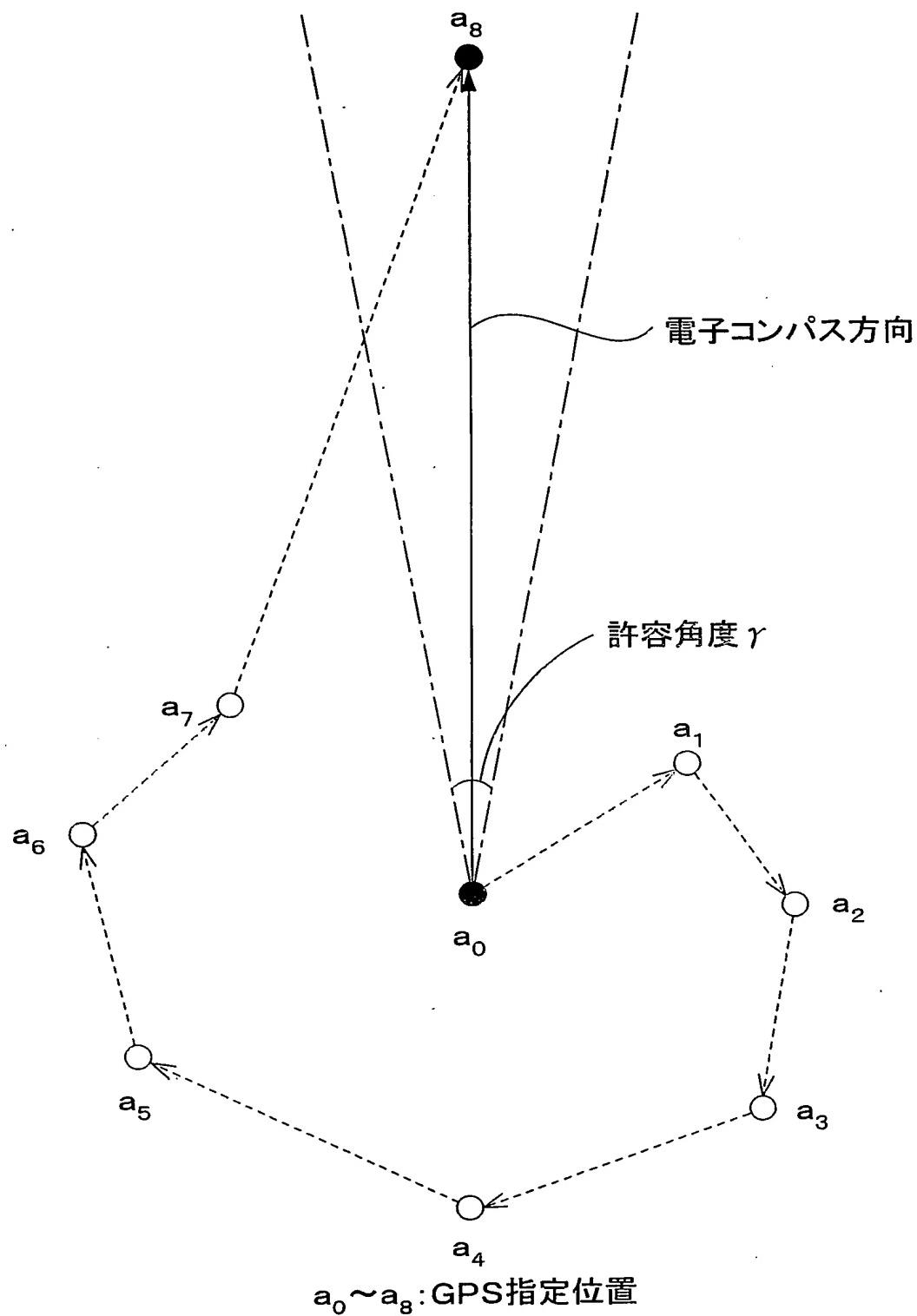
**FIG.7**

電子コンパス方向

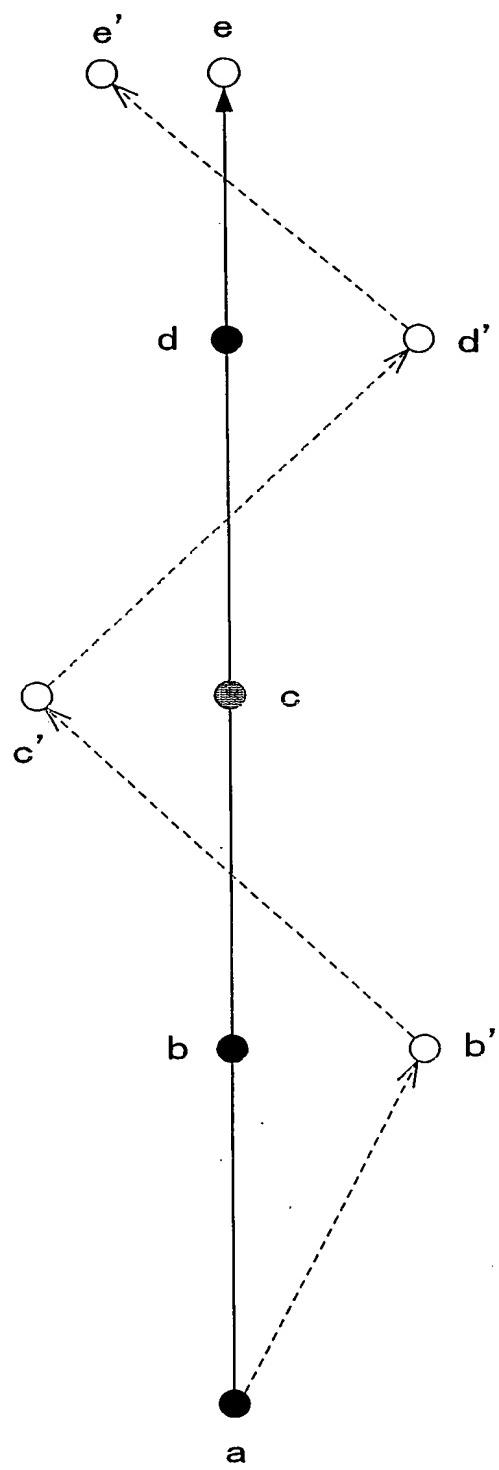


●: 修正位置情報

8/10

**FIG.8**

9/10

**FIG.9**

10/10

**FIG.10**